

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平4-125700

⑬ Int.Cl.<sup>5</sup>  
G 10 L 9/14

識別記号 庁内整理番号  
G 8622-5H

⑭ 公開 平成4年(1992)4月27日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全10頁)

⑮ 発明の名称 音声符号化装置および音声復号化装置

⑯ 特 願 平2-249441

⑰ 出 願 平2(1990)9月18日

⑱ 発 明 者 森 井 利 幸 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 小 鍛 治 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

音声符号化装置および音声復号化装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 音声信号を一定時間毎に区切り、その分析区  
間毎にピッチ分析を行い、そのピッチ情報を用  
いて分析区間を代表する1ピッチの長さの基本  
波形を求める基本波形抽出手段と、上記分析区  
間毎に線形予測分析を行い、分析区間の周波数  
的特徴を表す線形予測パラメータを抽出するパ  
ラメータ抽出手段と、上記基本波形に対して上  
記パラメータを用いてフィルタリングを行い、  
1ピッチの長さの線形予測残差を求める基本予  
測残差波形抽出手段と、上記基本予測残差波形  
の形状を表す数種類のパルスの時系列(骨組)  
を求め符号化する骨組符号化手段と、番号付け  
られた複数の骨間波形サンプルが格納されてい  
る骨間波形符号帳と、上記骨組符号化手段で得  
られた骨組の間に張られる骨間波形を上記骨間  
波形を上記骨間波形符号帳を利用して符号化す

る骨間波形符号化手段を有する音声符号化装置。

- (2) 骨間波形符号帳が、音声信号を分析すること  
によって得られる複数の骨間波形のそれぞれを、  
時間的およびパワー的に端点固定して正規化し、  
番号付けして格納することによって作成される  
ことを特徴とする請求項1記載の音声符号化装  
置。
- (3) 符号化された情報に基づき、数種類のパルスの  
時系列(骨組)を作成する骨組復号化手段と、  
番号付けられた複数の骨間波形サンプルが格納  
されている骨間波形符号帳と、骨間波形符号化  
手段によって符号化された波形の形状の情報を  
基に、上記骨間波形符号帳を利用し上記時系列  
(骨組)の間に張られる骨間波形を復号化し、  
基本予測残差波形を作成する骨間波形復号化手  
段と、上記骨間波形復号化手段により作成され  
た基本予測残差波形に対して、符号器から伝送  
されてきた上記パラメータを用いてフィルタリ  
ングを行い、1ピッチの基本波形を求める基本  
波形復号化手段と、上記基本波形復号化手段に

よって復号化された1ピッチの基本波形を用いて1分析区間内の波形を復号化する分析区間内波形復号化手段を有する音声復号化装置。

- (4) 骨間波形符号帳が、音声信号を分析することによって得られる複数の骨間波形のそれぞれを、時間的およびパワー的に端点固定して正規化し、番号付けして格納することによって作成されることを特徴とする請求項3記載の音声復号化装置。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、音声を符号化・復号化する音声符号化装置および音声復号化装置に関するものである。

#### 従来の技術

従来、低ビットレート(4.8 kbps程度)の音声符号化を実現する方式としては、線型予測分析などの周波数分析を利用して音声の周波数的特徴を抽出し、音源情報と合せて符号化する音声分析合成符号化方式と、音声の冗長性を用いて波形自身を符号化する音声波形符号化方式とがある。

実現することができる。

この方式について詳細に説明する。

第3図は、従来の音声符号化装置および音声復号化装置の機能ブロック図である。各ブロックの説明を以下に述べる。

符号器19においては、まず、入力音声信号21をサンプリングしてデジタル信号に変換し、一定時間長(1フレーム)ごとに区切る。

次に、ピッチ分析部22において、その区間内のピッチを求め、ピッチ情報とする。そして、ピッチ情報を基に、区間内の波形から1ピッチの平均的な波形を求め、これを基本波形として骨組検索部23に送る。

骨組検索部23では、まず、ピッチ分析部22で作成された基本波形の形状を分析し、何段階の骨組を立てるかを考慮しながら、骨組の段数に応じて、正と負で絶対値最大となるポイントを検索し、その信号の位置と信号の振幅とを骨組情報とする。

ここで、この骨組検索法について、詳細に説明

更に、波形符号化の形態で低ビットレートを実現する方法の一つとして骨組符号化という方式がある。

この方式では、まず、音声信号をピッチ分析することによってピッチ情報と1ピッチの基本波形を得て、その基本波形の形状を表す数種類のパルスの時系列(骨組)を検索し、その骨組情報を得る。次に、その骨組の間に張られる波形(骨間波形)の情報を符号化して骨間波形情報を得て、上記ピッチ情報と骨組情報と骨間波形情報とを利用して音声の符号化・復号化を行う。

この方式により、音声波形の概形は、ピッチ情報と1ピッチの基本波形の形状を表す骨組の位置と大きさによって符号化ができる。また、1ピッチの基本波形の概形は骨組情報で符号化されるので、骨間波形は端点固定に正規化すればベクトル量子化により低ビットレートで符号化することができる。従って、良質な復号音声を得ることができる音声波形符号化の形態を取りながらも、簡単なデータ処理で低ビットレートの音声符号化を

する。

1ピッチの基本波形はどれもインパルス応答の形状であるが、その形状は発声者・発声状況によって様々である。従って、その概形を骨組で表すにはその段数を波形の形状に応じて決定する必要がある。すなわち、なだらかな山の形状の波形には段数を少なく設定し、正負に激しく振動する波形には段数を多く設定する必要がある。そこで、この骨組段数を考慮しながら骨組探索を行うアルゴリズムを以下に述べる。

#### (1) 初期値設定を行う。

$X_i (i=1, L)$  : 1ピッチ基本波形。Lは長さ。

D : 骨組段数の最大値。

K : 1~Lまでの位置を要素とする探索の禁止領域集合。初期値として $K = \phi$  (空集合)とする。

M : 検索段数。初期値 $M = 0$ 。

$H_j = (A_x, A_n, I_x, I_n)$  : 骨組情報。

MAX の信号値 $A_x$ 、MIN の信号値 $A_n$ 、

MAX の位置  $i_x$ 、MIN の位置  $i_n$  の4つの値により構成される。

- (2)  $M = M + 1$
- (3)  $X_{\max} = \max \{X_i | i=1, L, i \notin K\}$   
 $= X_{i1}$   
 $X_{\min} = \min \{X_i | i=1, L, i \notin K\}$   
 $= X_{i2}$   
 $H_M = (X_{\max}, X_{\min}, i_1, i_2)$
- (4)  $i_1$  と  $i_2$  を中心として、前後の  $X_i$  の符号が変化しない区間の位置全てを禁止領域として  $K$  の要素に加える。
- (5)  $M = D$  または  $K$  が  $1 \sim L$  全てを要素として持つ時は、(6)へ。それ以外の場合は(2)へ。
- (6)  $H_j (j=1, M)$  の位置の部分のみを取り出して、大きさの順番に並べる。
- (7) 小さい方から、その位置が MAX の位置であるか、MIN の位置であるかを調べる。そのどちらかが2つ連続して続いた場合は  $M = M - 1$  として(6)へ。MAX と MIN が全て交互に並んでいる場合は(8)へ。

に、それぞれの基本骨間波形を端点固定(時間的・パワー的)に正規化して信号  $E_1$ 、 $E_2$  とする。そして、骨間波形符号帳 25 に格納されている番号付けられた骨間波形サンプルと比較し、正規化された基本骨間波形に最も近い骨間波形サンプルに付いている番号  $N$  および  $M$  を骨間波形情報とする。そして、上記のピッチ情報、骨組情報、骨間波形情報を単位時間の音声の符号として伝送する。

この時に用いられる骨間波形符号帳 25 は、予め音声を分析することによって得られる基本骨間波形を多くの音声データについて集め、それぞれを端点固定(時間的、パワー的)に正規化して番号を付けて格納することによって作成される。

ここで、その作成方法について詳細に述べる。上記骨間波形符号帳 25 はそのサイズが大きい程その符号化量は小さくなるのは目明である。高音質の実現するためには骨間波形符号帳 25 のサイズは大きい事が望ましい。しかし、低ビットレートを実現するためには骨間波形情報のビット数が小さい事が望ましく、また、符号器 19 を実時間

- (8)  $M$  を骨組段数、 $H_j (j=1, M)$  を骨組情報として検索を終了する。

上記アルゴリズムにより分類された基本波形の集合の例を第4図に示す。第4図(a)に示す波形は1段の骨組により符号化されると分類された波形の例である。第4図(b)に示す波形は2段の例、第4図(c)に示す波形は3段の例である。第4図では実線で1ピッチの基本波形を、破線で骨組の位置を示す。また、基本波形と骨組情報の関係について、骨組が2段の場合を例として、第5図に示す。 $A_{11}$ 、 $A_{12}$ 、 $A_{21}$ 、 $A_{22}$  が骨組の位置情報、 $B_{11}$ 、 $B_{12}$ 、 $B_{21}$ 、 $B_{22}$  が信号値情報である。

次に骨間波形選択部 24 の機能を第6図を用いて説明する。ただし、第6図は骨組が1段の場合の概念図である。

まず、前記骨組情報を基に、1ピッチ内において、骨組となる MAX 信号  $C_1$  から MIN 信号  $C_2$  までの間に張られる波形と、MIN 信号  $C_2$  から MAX 信号  $C_1$  までの間に張られる波形とを求めて、これを基本骨間波形  $D_1$ 、 $D_2$  とする。次

で動作させるためには骨間波形符号帳 25 とのマッピングに要する計算量は少ないのが望ましい。従って、サイズは小さいながらも符号化量が小さいという効率の良い骨間波形符号帳 25 が必要となる。この骨間波形符号帳 25 を作成するために、充分大きな骨間波形サンプル集合に対してサンプルとセントロイド(重心)間のユークリッド距離が最小になるようなクラスタリングを行い、作成しようとする符号帳サイズの数のクラスに分けてそのクラスターのセントロイド(重心)で骨間波形符号帳 25 を作成するという技術的手段を用いる。

本従来例に用いたクラスタリング・アルゴリズムは細胞分裂型のアルゴリズムである。そのアルゴリズムを以下に述べる。

- (1)  $K = 1$
- (2)  $K$  個のクラスターのセントロイドを単純平均により求める。そして、それぞれのクラスターに属する全てのサンプルとセントロイドとのユークリッド距離を求め、その最大値をそのクラスターの歪とする。

- (3) K個のクラスタの中で最も歪の大きいクラスタのセントロイドの附近に2つのセントロイドを作る。(細胞分裂の核になる。)
- (4) K+1個のセントロイドを基にクラスタリングを行い、セントロイドを求め直す。
- (5) 空のクラスタがあればそのセントロイドを抹消して(3)へ。
- (6) K+1個のクラスタの歪を(2)と同様に求め、その総和の変化量が予め設定した微小な閾値以下であれば(7)へ、閾値より大きければ(4)へ。
- (7) K+1が目標のクラスタ数に達していなければ $K=K+1$ として(2)へ、達していれば(8)へ。
- (8) すべてのクラスタのセントロイドを求め、符号帳を作成する。

次に、復号器の機能を第3図及び第7図を用いて説明する。ただし、第7図は骨組が1段の場合の波形図である。

まず、第3図に示す復号器20内の骨組形成部26においては、前記符号化によって得られるピッチ情報と骨組情報を基に、音声の骨組 $C_1$ 、 $C_2$

1ピッチ波形の平均波形としているために、波形の細部構造がなまってしまうこと。次に、符号帳参照時における符号化歪。そして、分析区間の間で波形を滑らかに接合させるために波形の重ね合わせを行っている点である。

この符号化方式が1ピッチ波形を符号化する形態をとっているために、3番目の原因は避けられないが、残り2つの原因については改善の余地がある。

本発明は、簡単なデータ処理で低ビットレート・高音質の音声波形符号化を行うことができ、復号化された音声の明瞭度を劣化させずに音声の符号化・復号化を行うことを目的とするものである。

#### 課題を解決するための手段

この目的を達成するために、本発明は、音声信号を一定時間毎に区切り、その分析区間毎にピッチ分析を行い、そのピッチ情報を用いて分析区間を代表する1ピッチの長さの基本波形を求める基本波形抽出手段と、分析区間毎に線形予測分析を行い、分析区間の周波数的特徴を表す線形予測バ

を形成する。第7図の上部は、この骨組の一例である。骨組が骨組情報に基づいて形成されている様子を示す。そして、波形合成部27においては、骨間波形情報NおよびMに基づいて、符号器19に格納されている骨間波形符号帳25と同じ骨間波形符号帳28から基本骨間波形 $E_1$ および $E_2$ を選び、骨組に応じて時間的・パワー的に変換して各骨の間に張り、この合成波形Pを出力音声29とする。第7図下部はこの波形合成の一例である。骨間波形情報に基づいて、骨間波形符号帳28から選出した骨間波形サンプルによって、骨組の間に基本骨間波形を張っている様子を示す。

#### 発明が解決しようとする課題

上記骨組符号化方式により、低ビットレートの簡単なデータ処理でありながら、自然で滑らかな合成音声を得られる。

しかしながら、この方式における問題点として、復号化された音声の明瞭度が悪いことが挙げられる。これは大きく3つのことが原因と考えられる。まず、1ピッチの基本波形を1分析区間における

ラメータを抽出するパラメータ抽出手段と、基本波形に対してパラメータを用いてフィルタリングを行い、1ピッチの長さの線形予測残差を求める基本予測残差波形抽出手段と、基本予測残差波形の形状を表す数種類のパルスの時系列(骨組)を求め符号化する骨組符号化手段と、番号付けられた複数の骨間波形サンプルが格納されている骨間波形符号帳と、骨組符号化手段で得られた骨組の間に張られる骨間波形を骨間波形符号帳を利用して符号化する骨間波形符号化手段を設けるように構成されている。

また、本発明は、符号化された情報を基に、数種類のパルスの時系列(骨組)を作成する骨組復号化手段と、番号付けられた複数の骨間波形サンプルが格納されている骨間波形符号帳と、骨間波形符号化手段によって符号化された波形の形状の情報を基に、骨間波形符号帳を利用し時系列(骨組)の間に張られる骨間波形を復号化し、基本予測残差波形を作成する骨間波形復号化手段と、骨間波形復号化手段により作成された基本予測残差

波形に対して、符号器から伝送されてきたパラメータを用いてフィルタリングを行い、1ピッチの基本波形を求める基本波形復号化手段と、基本波形復号化手段によって復号化された1ピッチの基本波形を用いて1分析区間内の波形を復号化する分析区間内波形復号化手段を設けるように構成されている。

更に、好ましくは、骨間波形符号帳が、音声信号を分析することによって得られる複数の骨間波形のそれぞれを、時間的およびパワー的に端点固定して正規化し、番号付けして格納することによって作成される。

#### 作 用

本発明は、上記構成により、符号器に線形予測分析部を置き、音声波形の周波数的特徴を線形予測パラメータの形態で復号器に送るようにしている。

すなわち、まず、入力音声に対して線形予測分析を行い、線形予測係数を求める。線形予測係数は符号帳により符号化し、パラメータ情報とする。

復号化させた音声の明瞭度を劣化させずに音声の符号化・復号化を行うことができる。

これにより、音声の周波数的特徴はパラメータ情報で伝えることができる。また1ピッチの基本残差波形の概形は骨組の位置と大きさで符号化ができ、骨間波形は端点固定に正規化すればベクトル量子化により低ビットレートで符号化することができる。しかも、1ピッチの基本波形の復号化部においては、基本残差波形を合成した後、パラメータ情報に基づき線形予測係数を用いてフィルタリングを行うことにより、入力音声の周波数的特徴を直接基本波形に与えることができる。従って、復号化された音声の明瞭性を向上させることができる。

#### 実 施 例

以下、本発明の一実施例について図面を参照しながら説明する。第1図は本発明の一実施例における音声符号化装置および音声復号化装置のブロック結線図である。

各ブロックの説明を以下に述べる。

次に、入力音声に対してピッチ分析を行いピッチ情報を求める。ピッチ情報を基に1ピッチの平均的な波形(基本波形)を求め、更に、上記線形予測係数を用いてフィルタリングすることによって基本残差波形を求める。そして、その基本残差波形の形状を表す数種類のパルスの時系列(骨組)を検索して骨組情報を得る。さらにその骨組の間に張られる波形(骨間波形)の情報を骨間波形符号帳を用いて符号化し、骨間波形情報を求める。そして、上記パラメータ情報、ピッチ情報、骨組情報、骨間波形情報を復号器に送る。

復号器側では、まず、ピッチ情報、骨組情報、骨間波形情報を基に基本残差波形を求める。次に、パラメータ情報を用いてフィルタリングを行い、基本波形を求める。そして、基本波形を分析区間に並べることによって波形を復号化する。

以上の符号化方式により、音声波形の周波数的特徴を線形予測パラメータの形態で復号器に送り、復号器側では復号化された基本残差波形に対して合成フィルタで周波数的特徴を与えることにより、

符号器1においては、まず、入力音声信号3をサンプリングしてデジタル信号に変換し、一定時間長(1フレーム)ごとに区切る。

線形予測分析部6では、各フレーム毎に線形予測分析を行い、線形予測係数を求める。求めた線形予測係数は、パラメータ符号化部5において、圧縮性・補間性の良いLSPパラメータに変換し、更に、LSPパラメータの符号帳4を用いてベクトル量子化し、これをパラメータ情報として復号器2に送る。

この時に用いるパラメータ符号帳4は次の手順で作成する。まず、予め多くの音声データに対して線形予測分析を行い、LSPパラメータの母集団を作成する。次に、このLSPパラメータの母集団に対してサンプルとセントロイド(重心)間の平均ユークリッド距離が最小になるようなクラスタリングを行い、作成しようとする符号帳サイズの数のクラスに分けて、そのクラスターのセントロイド(重心)で符号帳を作成する。この時のクラスタリングアルゴリズムの手順については、上

記従来技術における骨間波形符号帳作成のためのクラスタリングアルゴリズムの説明の部分において詳細に記した。

次に、ピッチ分析部7において、その分析区間のピッチを求めピッチ情報とする。そして、ピッチ情報を復号器2へ送る。次に、上記ピッチ情報を基に、フレーム内の波形から1ピッチの平均的な波形(基本波形)を求める。更に、上記線形予測分析部6にて求められた線形予測係数を用いて、基本波形に対してフィルタリングを行い、1ピッチの基本残差波形を求め、これを骨組検索部8に送る。

骨組検索部8では、まず、上記ピッチ分析部7で作成された基本残差波形の形状を分析し、何段階の骨組を立てるかを考慮しながら、骨組の段数に応じて、正と負で絶対値最大となるポイントを検索し、その信号の位置と信号の振幅とを骨組情報とする。この骨組の段数を決めながら骨組を検索する方法についての詳細な説明は、上記従来技術における骨組検索法の説明部分において詳細に

アルゴリズムの説明の部分において詳細に記した。

次に、第1図および第2図を用いて、復号器2の機能を説明する。

まず、骨組形成部11においては、前記符号化によって得られるピッチ情報と骨組情報を基に、1ピッチの基本残差波形の骨組を形成する。第2図上部においては、この時の1ピッチの基本残差波形の骨組C1、C2を形成している様子を示す。

基本残差波形合成部12においては、骨間波形情報に基づいて、符号器1に格納されている骨間波形符号帳10と同じ骨間波形符号帳13から基本骨間波形を選び、骨組に応じて時間的・パワー的に変換して各骨の間に張り、基本残差波形を合成する。第2図中部においては、骨間波形情報M、Nに基づいて、骨間波形符号帳13から基本骨間波形E1、E2を選び、骨組C1、C2に応じて時間的・パワー的に変換して各骨の間に張り、基本残差波形Fを作成している様子を示す。

パラメータ復号化部15においては、符号器1から送られてきたパラメータ情報に基づき、符号

記した。

骨間波形符号化部9では、骨組検索部8において求められた骨組情報に基づき、基本残差波形の骨組の間に張られる部分波形(基本骨間波形)を端点固定(時間的・パワー的に)正規化し、骨間波形符号帳10に格納されている番号付けられた骨間波形サンプルと比較し、正規化された基本骨間波形に最も近い骨間波形サンプルに付いている番号を骨間波形情報とする。この骨間波形選択方法の具体的な説明については、上記従来技術における第6図を用いた骨間波形選択部24の説明の部分において詳細に記した。

また、この時に用いる骨間波形符号帳10は、予め音声を骨組分析することによって得られる基本骨間波形を多くの音声データについて集め、それぞれを端点固定(時間的・パワー的に)正規化して番号を付けて格納することによって作成される。骨間波形符号帳作成の際のクラスタリングアルゴリズムの手順については、上記従来技術における骨間波形符号帳作成のためのクラスタリング

器1に格納されているパラメータ符号帳4と同じパラメータ符号帳14からLSPパラメータを選び、これを基本波形復号化部16に送る。

基本波形復号化部16においては、LSPパラメータを用いて基本残差波形に対してフィルタリングを行い基本波形G(第2図)を作成する。

そして、波形復号化部17においては、復号化された1ピッチの基本波形を分析区間の始端から終端まで並べることによって音声波形H(第2図)を作成し、これを出力音声18とする。

この音声符号化法の効果を示すために、この音声符号化・復号化のシミュレーション実験を行う。符号化される音声データは、女性アナウンサー1名の発声した天気予報の音声「天気予報。気象庁予報部午後1時30分発表の天気予報をお知らせします。日本の南岸には、東西にのびる前線が停滞し、前線上の八丈島の東や、北九州の五島列島付近には低気圧があって、東北東に進んでいます」を8kHzサンプリングでA/D変換したデジタル音声データで、長さは約20秒である。音声デ

ータは20msec (1フレーム)毎に分析窓40msecで分析する。線形予測分析の次数は10次、LSPパラメータは128のDFTを用いて検索した。なお、パラメータ符号帳4および14のサイズは4096である。

骨組検索部8における骨組段数は最大を3段とした。2段と3段の骨組位置情報と3段の骨組ゲイン情報については、複数の情報をベクトルとして骨間波形と同様に符号帳による符号化を行い、ビットレートの節約を行った。

骨間検索部8においては、ビットレートをさらに下げるために、各段数に応じて適応ビット割当てを行った。骨間波形情報を求めるための骨間波形符号帳10のサイズを各段数と波形の長さに応じて変化させて短い波形は小さい符号帳で、長い波形は大きな符号帳で符号化するようにした。

骨間波形符号帳10は、上記音声データを含まない男女50名の各約10秒間の音声データを分析することによって得られた骨間波形サンプル集合を基に上記クラスタリング・アルゴリズムを用

いて作成した。なお、サンプル集合のサイズは約2万個である。

また、復号器2の波形復号化部17においては、40msecの三角形窓を用いて波形を重ね合わせるにより、合成波形を滑らかに接合する処理を行う。

本システムにおける音声データ1単位(20msec)当たりのビット割当てについては下記の第1表に示す。

第1表

情 報	1 段	2 段	3 段
ピッチ情報	7	7	7
段数情報	2	2	2
骨組位置情報	14	19	25
骨組ゲイン情報	14	26	26
骨間波形情報	24	30	30
パラメータ情報	12	12	12
計	73	86	102

(最大5.1kbps)

上記条件による符号化実験の結果、低ビットレートでありながら、滑らかに自然な音声合成できた。S/N比でも約10dBが得られた。この音声データ以外の音声で同様の実験を試みたところ5~10dBのS/N比が得られ、音質も良かった。従来の音声符号化装置および音声復号化装置との比較実験では、S/N比では同等であるが、視聴実験によれば、本発明による音声符号化装置および音声復号化装置の方が明瞭性が良いとの評価を得た。

上記シミュレーション実験により、本発明による音声符号化装置および音声復号化装置によって、低ビットレートで明瞭性のある音声符号化・復号化が実現できていることが検証された。

#### 発明の効果

以上のように本発明は、骨組符号化器に線形予測分析部を置き、音声波形の周波数的特徴を線形予測パラメータの形態で復号器に送り、復号器側では復号化された基本残差波形に対して合成フィルタで周波数的特徴を与えるようにしたので、1

ピッチの基本波形の復号化部においては、基本残差波形を合成した後、パラメータ情報に基づき線形予測係数を用いてフィルタリングを行うことにより、入力音声の周波数的特徴を直接基本波形に与えることができ、低ビットレートの簡単なデータ処理で高音質の音声波形符号化を行うことができ、かつ復号化された音声の明瞭度を劣化させずに音声の符号化・復号化を行うことが可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

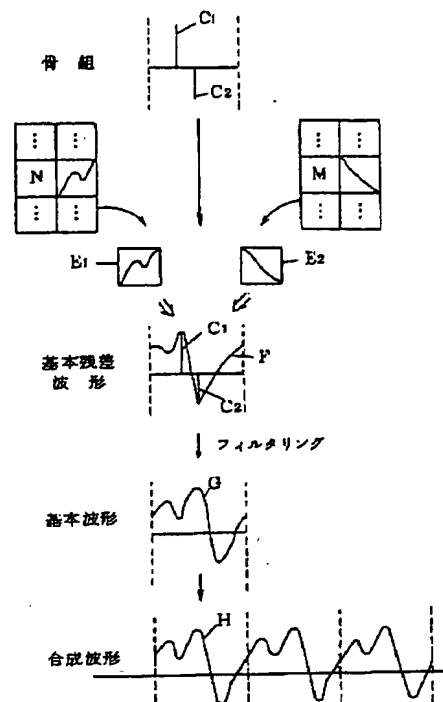
第1図は本発明の一実施例における音声符号化装置および音声復号化装置の機能ブロック図、第2図は本発明の一実施例における音声復号化装置機能説明図、第3図は従来の骨組符号化方式に基づく音声符号化装置および音声復号化装置を示す機能ブロック図、第4図は従来の骨組検索アルゴリズムにより骨組段数別に分類された基本波形の集合を示した波形図、第5図は従来の骨組符号化方式に基づく音声符号化装置および音声復号化装置の基本波形と骨組情報の関係について骨組が2段の場合を例として示した波形図、第6図は従来

の骨組符号化方式に基づく音声符号化装置の機能説明図、第7図は従来の骨組符号化方式に基づく音声復号化装置の機能説明図である。

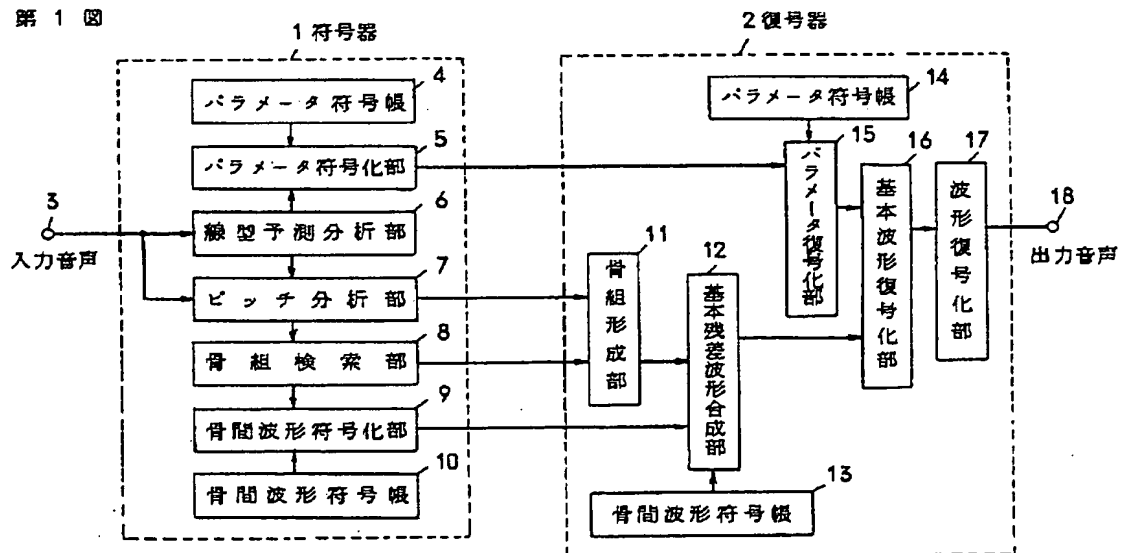
1…符号器、2…復号器、3…入力音声信号、4…パラメータ符号帳、5…パラメータ符号化部、6…線形予測分析部、7…ピッチ分析部、8…骨組検索部、9…骨間波形符号化部、10…骨間波形符号帳、11…骨組形成部、12…基本残差波形合成部、13…骨間波形符号帳、14…パラメータ符号帳、15…パラメータ復号化部、16…基本波形復号化部、17…波形復号化部、18…出力音声。

代理人の氏名 弁理士 小銀治 明 ほか2名

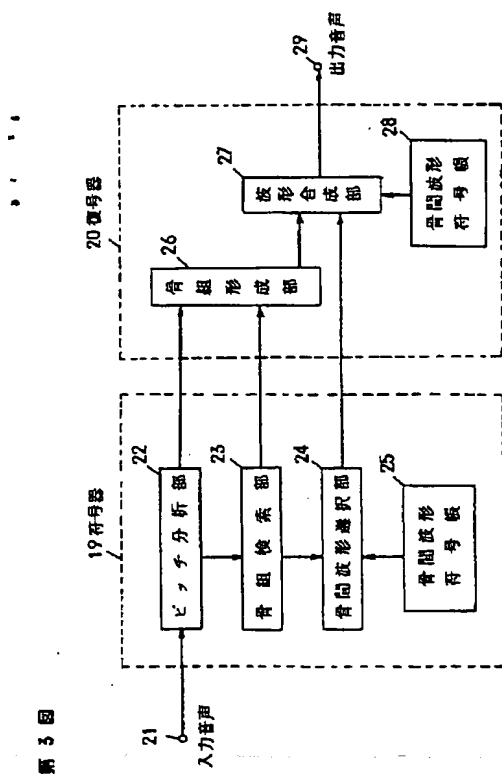
第2図



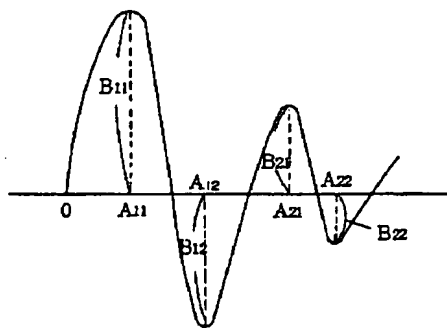
第1図



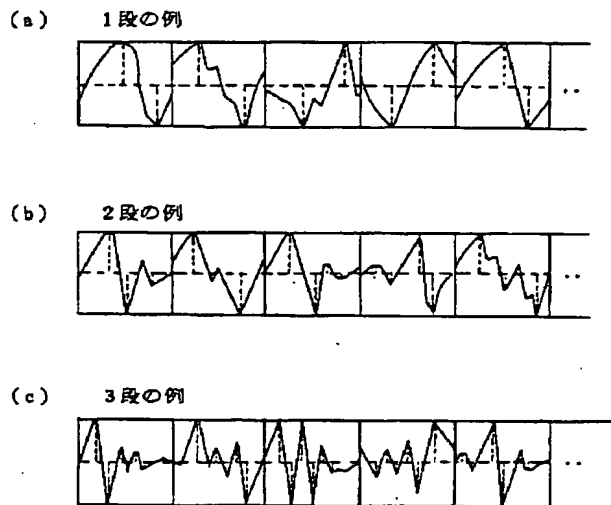




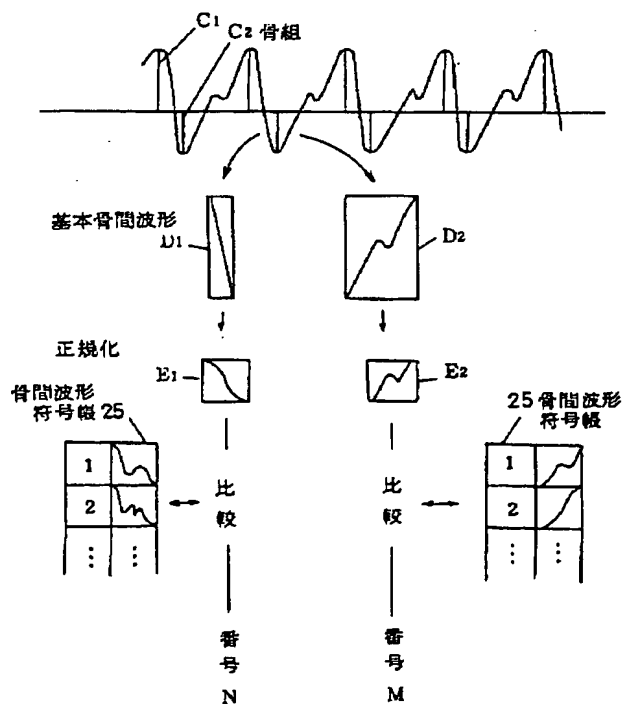
第 5 図



第 4 図



第 6 図



第 7 図

